

circuits, notably pump-cooler-pump, pump-engine-cooler-pump (B) or both together. The regulator speeds up both fan and pump during braking or idling and switches to the first circuit mode (A).

In normal operation, the regulator switches the fan on and off as required and sets the speed of fan and pump and switches for this purpose to circuit mode (B) or both circuits at once.

ADVANTAGE - Regulated circuit modes optimise fan and cooler operations depending on driving conditions in reduced noise system.

? S PN=DE 19720381

S2 1 PN=DE 19720381

? T 2/3,AB/1

2/3,AB/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2006 The Thomson Corporation. All rts. reserv.

0009082175

WPI ACC NO: 1999-000352/

XRPX Acc No: N1999-000354

Hybrid drive mechanism for vehicle with internal combustion engine - has hydromotor to which hydraulic fluid is fed from high pressure supply as drive fluid

Patent Assignee: DAIMLER-BENZ AG (DAIM); DAIMLERCHRYSLER AG (DAIM)

Inventor: BOLL W

2 patents, 1 countries

Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Update
DE 19720381	A1	19981119	DE 19720381	A	19970515	199901 B
DE 19720381	C2	20010906	DE 19720381	A	19970515	200151 E

Priority Applications (no., kind, date): DE 19720381 A 19970515

Patent Details

Number	Kind	Lan	Pg	Dwg	Filing Notes
DE 19720381	A1	DE	6	1	

Alerting Abstract DE A1

The hybrid drive mechanism is provided for a vehicle with an internal combustion engine (2) and an alternative or additional emission free drive source (3). A catalyser (5) for cleaning exhaust or emission gas is arranged in an outlet line (4) of the engine. The catalyser is heated by a heater (6) to its operating temperature which is a predetermined minimum temperature on starting the engine of an electronic drive management (7).

The hybrid drive mechanism (1) has a hydromotor. Hydraulic fluid, as a drive fluid, is fed to the hydromotor from a high pressure supply (8). A pump may also be provided, which is connected to a drive rod of the drive mechanism.

ADVANTAGE - Provides lower cost drive mechanism and reduces exhaust gas emissions.



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 20 381 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
B 60 K 6/12
F 01 N 3/20

⑲ Aktenzeichen: 197 20 381.7
⑳ Anmeldetag: 15. 5. 97
㉑ Offenlegungstag: 19. 11. 98

DE 197 20 381 A 1

⑦1 Anmelder:
Daimler-Benz Aktiengesellschaft, 70567 Stuttgart,
DE

⑦2 Erfinder:
Boll, Wolf, Dr.-Ing., 71384 Weinstadt, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 44 35 213 A1
DE-Lit.: O+P "Ölhydraulik und Pneumatik" 23
(1979) Nr. 7, S. 520-522;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Hybridtriebwerk

⑤7 Ein Hybridtriebwerk für Kraftfahrzeuge weist einen Verbrennungsmotor und eine alternativ oder zusätzlich einschaltbare emissionsfreie Antriebsquelle auf, wobei vor dem Start des Verbrennungsmotors ein Katalysator in einer Auslaßleitung des Verbrennungsmotors mittels einer Heizeinrichtung auf seine Betriebstemperatur vorgewärmt wird. Um bei möglichst geringer Abgasemission die Herstellungskosten des Hybridtriebwerkes zu senken, ist ein Hydromotor vorgesehen, welcher von einem Antriebsmanagement während der Vorwärmphase des Katalysators in Betrieb genommen wird. Der Hydromotor wird vom Förderstrom einer aus einem Hochdruckspeicher unter statischem Druck ausströmenden Hydraulikflüssigkeit angetrieben.

DE 197 20 381 A 1

Die Erfindung betrifft ein Hybridtriebwerk für ein Fahrzeug mit einem Verbrennungsmotor und einer alternativ oder zusätzlich einschaltbaren emissionsfreien Antriebsquelle nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 und ein Verfahren zum Betrieb eines Hybridtriebwerkes nach dem Oberbegriff des Anspruches 8.

Hybridtriebwerke sind Fahrzeugantriebe mit mehr als einer Antriebsquelle. Die verschiedenen Antriebskomponenten werden dabei derart kombiniert, daß die jeweiligen Vorteile bei den unterschiedlichen Betriebszuständen des Triebwerkes genutzt werden. Als Hauptantriebsquelle dient üblicherweise ein Verbrennungsmotor, welcher gegenüber anderen Antriebsarten bei vergleichbarem baulichen Aufwand eine höhere Motorleistung bieten kann und darüber hinaus eine größere Reichweite und auch einen höheren Wirkungsgrad aufweist. Der Betrieb eines Verbrennungsmotors bringt jedoch das bekannte Problem der Schadstoffherzeugung bei der Kraftstoff-Verbrennung mit sich. Um die Abgasemission zu senken, werden üblicherweise in der Abgasleitung des Verbrennungsmotors Katalysatoren zur Reinigung des letztlich in die Umwelt entlassenen Abgases angeordnet. Die katalytische Reaktion im Abgas zur Reduktion von Kohlenwasserstoffen, Kohlenoxiden und Stickoxiden läuft bei Reaktionstemperaturen im Katalysator von etwa 300 bis 400°C ab. Um insbesondere beim Start des Triebwerkes hohe Abgasemissionen des Verbrennungsmotors zu vermeiden, wurde bereits vorgeschlagen, beheizbare Katalysatoren zu verwenden und den Verbrennungsmotor erst nach Erreichen der Reaktionstemperatur des Katalysators zu starten.

Aus der DE 44 35 213 A1 ist ein Hybridtriebwerk für ein Kraftfahrzeug bekannt, welches einen Verbrennungsmotor und einen Elektromotor aufweist, welcher alternativ oder zusätzlich einschaltbar ist. In der Startphase des Triebwerkes ist vorgesehen, den noch kalten Katalysator zu beheizen und den Verbrennungsmotor erst nach Erreichen der Reaktionstemperatur des Katalysators in Betrieb zu nehmen und während der Aufwärmphase des Katalysators ausschließlich den emissionsfreien Elektromotor einzusetzen. Das bekannte Hybridtriebwerk erlaubt zwar durch den ausschließlichen Einsatz des Elektromotors als Antriebsquelle des Kraftfahrzeuges während der Warmlaufphase des Abgaskatalysators eine deutliche Senkung der Schadstoffemission des Verbrennungsmotors, jedoch ist die Herstellung eines Elektromotors mit der erforderlichen Leistungsstärke und der entsprechenden Traktionsbatterien mit hohen Kosten verbunden. Darüber hinaus weist ein Elektromotor für den Antriebszweck eines Fahrzeuges mit seinen Versorgungsbatterien ein hohes Gewicht und eine enorme Baugröße auf, so daß ein Einbau in einen begrenzten Fahrzeugraum nur mit zusätzlichem baulichen Aufwand möglich ist und daher die Verwendung des Elektromotors als Antriebsquelle in serienmäßig hergestellten Kraftfahrzeugen nachteilig ist.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Herstellungskosten eines Hybridtriebwerkes bei möglichst geringer Abgasemission zu reduzieren.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Hybridtriebwerk mit den Merkmalen des Anspruches 1 und einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 8 gelöst.

Das Hybridtriebwerk weist als emissionsfreie Antriebsquelle einen Hydromotor auf, welcher aus einem Hochdruckspeicher mit einer unter statischem Druck stehenden Hydraulikflüssigkeit als Antriebsmittel speisbar ist. Der Hydromotor kann als leichtes Bauteil mit geringem Bauvolumen platzsparend in dem für das Hybridtriebwerk in dem Fahrzeug vorgesehenen Einbauraum angeordnet werden. Er kann von einem elektronischen Antriebsmanagement des

Hybridtriebwerkes alternativ oder zusätzlich zu dem Verbrennungsmotor in Betrieb genommen werden und wird insbesondere in der Startphase des Triebwerkes eingesetzt, wenn der Verbrennungsmotor während des Aufwärmens des Katalysators in der Auslaßleitung von dem Antriebsmanagement bis zum Erreichen der vorgegebenen Betriebstemperatur des Katalysators noch nicht zum Betrieb freigegeben wird. Die Antriebsleistung des Hydromotors allein reicht aus, um das Fahrzeug anzutreiben. Der Hochdruckspeicher ist gerade so dimensioniert, daß die zur Verfügung stehende Betriebszeit entsprechend der zum Antrieb zur Verfügung stehenden Hydraulikflüssigkeit zum Antrieb des Fahrzeuges ausreicht, bis das Antriebsmanagement nach Erreichen der Minimaltemperatur zum Start den Verbrennungsmotor in Betrieb nimmt.

Vorteilhaft wird die vom Hydromotor entspannte Hydraulikflüssigkeit in einem Niederdruckspeicher gesammelt und von einer Pumpe in den Hochdruckspeicher gefördert, welche zu diesem Zweck mit dem Triebstrang des Hybridtriebwerkes gekuppelt und somit angetrieben wird. Die Befüllung des Hochdruckspeichers erfolgt besonders vorteilhaft während der Bremsvorgänge des Fahrzeuges, wobei die umzusetzende kinetische Energie des Fahrzeuges von der arbeitenden Pumpe im Hochdruckspeicher zur späteren Nutzung bereitgestellt wird. Die Bremsrekuperation erhöht den Wirkungsgrad des Hybridtriebwerkes deutlich und senkt dabei insbesondere den Kraftstoffverbrauch des Verbrennungsmotors bezogen auf die gesamte Fahrleistung. Die Hydropumpe wird zur Bremsrekuperation eingeschaltet, wenn dem Antriebsmanagement der Beginn eines Bremsvorganges durch Zuführung eines Bremsignals angezeigt wird, welches etwa bei der Betätigung eines Bremspedals erzeugt wird. Der Hydromotor kann im verbrennungsmotorischen Betrieb zugeschaltet werden, wodurch insbesondere bei einer plötzlichen Lasterhöhung kurzfristig hohe Beschleunigungswerte des Kraftfahrzeuges erreicht werden können. Eine separate Hydropumpe kann eingespart werden, wenn der Hydromotor eine Wechseleinrichtung zum Betrieb als pumpende Arbeitsmaschine aufweist. Der Hydromotor kann seine Antriebs- oder Bremsleistung vor oder hinter einem Schaltgetriebe in den Triebstrang einspeisen.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der nachstehenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung.

Die einzige Zeichnungsfigur zeigt in schematischer Darstellung ein Hybridtriebwerk 1 für ein Fahrzeug, welches mit einem Triebstrang 10 auf ein Differentialgetriebe einer Antriebsachse 11 des Fahrzeuges wirkt. Das Hybridtriebwerk 1 weist einen Verbrennungsmotor 2 als Hauptantriebsquelle und einen alternativ oder zusätzlich einschaltbaren emissionsfreien Hydromotor 3 auf. Der Verbrennungsmotor 2 und der Hydromotor 3 sind durch ein elektronisches Antriebsmanagement 7 bei Bedarf in Betrieb nehmbar und durch Kupplungen 13, 17, welche von dem Antriebsmanagement 7 geschaltet werden, mit dem Triebstrang 10 zum Antrieb des Fahrzeuges kraftübertragend verbindbar. Als Antriebsmittel für den Hydromotor 3 wird in einem Hochdruckspeicher 8 Hydraulikflüssigkeit unter statischem Druck bereitgestellt, mit der der Hydromotor 3 über eine Hochdruckleitung 24 speisbar ist.

In einer Auslaßleitung 4 des Verbrennungsmotors 2 ist ein Katalysator 5 angeordnet, in dem die Schadstofffracht des durchströmenden Abgases des Verbrennungsmotors 2 bei bestimmten Katalysatortemperaturen einer chemischen Reaktion zur Umwandlung in ungiftige Stoffe vor dem Ausstoß in die Umwelt unterzogen werden. Während des Betriebes des Verbrennungsmotors 2 wird die notwendige Reakti-

onstemperatur des Katalysators 5 durch die heißen Verbrennungsabgase erreicht bzw. überschritten, und, um Schadstoffausstoß infolge zu geringer Katalysatortemperaturen zu vermeiden, ist der Katalysator 5 beheizbar. Dies kann durch eine elektrische Beheizung oder – wie im Ausführungsbeispiel – mittels eines schadstoffarmen Brenners 6 erfolgen. Der Brenner 6 ist mit Kraftstoff betreibbar, der dem Tank des Verbrennungsmotors 2 entnommen wird. Um erhöhte Schadstoffemissionen unmittelbar nach dem Start des Verbrennungsmotors zu vermeiden, insbesondere nach einem längeren Stillstand des Fahrzeuges, wobei der Katalysator 5 abgekühlt ist, ist vorgesehen, den Katalysator 5 vor der Inbetriebnahme des Verbrennungsmotors 2 mit dem Brenner 6 zu erwärmen und den Verbrennungsmotor 2 erst nach Erreichen der Betriebstemperatur des Katalysators 5 zu starten.

Die Betriebstemperatur des Katalysators 5 ist dem Antriebsmanagement 7 als Minimaltemperatur zum Start des Verbrennungsmotors 2 vorgegeben. Nach der Aktivierung des Antriebsmanagements 7 zum Start des Hybridtriebwerkes 1 durch den Fahrer des Kraftfahrzeuges erzeugt ein Temperaturmeßfühler am Katalysator 5 ein Meßsignal 21, welches dem Antriebsmanagement 7 zur Erfassung der augenblicklichen Temperatur des Katalysators 5 zugeführt wird. Liegt das Meßsignal 21 unterhalb der vorgegebenen Minimaltemperatur, so veranlaßt das Antriebsmanagement zunächst eine Beheizung des Katalysators 5 und gibt den Start des Verbrennungsmotors 2 erst nach Erreichen der Betriebstemperatur des Katalysators 5 frei. Während des Aufwärmens des Katalysators 5 durch den Brenner 6 steht der Hydromotor 3 praktisch unmittelbar als Antriebsquelle für das Kraftfahrzeug zur Verfügung, so daß durch den Verzug der Freigabe des Verbrennungsmotors 2 keine für den Fahrer lästige Wartezeiten entstehen und das Kraftfahrzeug unverzüglich in Bewegung setzbar ist.

Der Brenner 6 ist mit einem Brennerkatalysator 16 ausgerüstet, welcher eine der zu behandelnden Abgasmenge des Brenners 6 entsprechend geringe Baugröße aufweist und elektrisch beheizbar ist. Der elektrische Strombedarf zur Beheizung des Brennerkatalysators 16 wird von einer Fahrzeugbatterie bereitgestellt. Nach der Aktivierung des Antriebsmanagements 7 etwa durch Betätigung einer Türverriegelung des Fahrzeuges wird zunächst der Brennerkatalysator 16 beheizt und nach Erreichen einer vorgegebenen Betriebstemperatur der Brenner 6 gezündet, nachdem das Erreichen der notwendigen Temperatur des Brennerkatalysators 16 dem Antriebsmanagement 7 durch ein entsprechendes Meßsignal 23 angezeigt wird. Wird nicht innerhalb einer vorgegebenen Zeit nach der Aktivierung des Antriebsmanagements das Hybridtriebwerk 1 etwa durch Betätigung eines Zündschlosses in Betrieb genommen, so bricht das Antriebsmanagement den Aufwärmvorgang des Katalysators 5 ab und startet ihn erneut bei Betätigung des Zündschlosses.

Während der Aufwärmphase des Katalysators 5 und Antrieb des Fahrzeuges durch den Hydromotor 3 ist der ausgeschaltete Verbrennungsmotor 2 vorteilhaft vom Triebstrang 10 abgekoppelt, so daß keine unerwünschten Bremswirkungen des mitlaufenden Verbrennungsmotors 2 entstehen. Nach Erreichen der vorgegebenen Betriebstemperatur des Katalysators 5 kann der Brenner 6 abgeschaltet werden und der Verbrennungsmotor 2 automatisch von dem Antriebsmanagement zunächst im Leerlauf in Betrieb genommen werden. Bei tiefen Außentemperaturen kann jedoch der Brenner 6 noch kurzzeitig über den Startzeitpunkt des Verbrennungsmotors hinaus weiterbetrieben werden, damit der Katalysator nicht unmittelbar von dem noch kalten Abgas ausgekühlt wird. Anschließend wird die Kupplung 13 des Verbrennungsmotors 2 zum Triebstrang 10 geschaltet, wobei das Antriebsmanagement den Kupplungsvorgang syn-

chronisiert und somit das Drehmoment des Verbrennungsmotors 2 stoßfrei zugekuppelt wird. Zum Übergang in den Normalbetrieb des Hybridtriebwerkes 1 mit ausschließlichen Antrieb durch den Verbrennungsmotor 2 wird das Drehmoment des Hydromotors 3 durch synchronisierte Betätigung seiner Kupplung 17 stoßfrei vom Triebstrang 10 abgekuppelt. Die Kupplung 17 des Hydromotors 3 ist vorteilhaft eine Elektromagnetkupplung 17, welche von dem Antriebsmanagement 7 harmonisch mit der ebenfalls von dem Antriebsmanagement 7 gesteuerten Förderverstellung des Hydromotors 3 modulierbar ist. Die Kupplung 17 trennt eine antreibbare Welle 26 des Hydromotors 3 von einem schematisch dargestellten Zuschaltgetriebe 18, so daß der Hydromotor 3 im verbrennungsmotorischen Betrieb des Hybridtriebwerkes 1 von dem Antriebsmanagement 7 parallel zum Verbrennungsmotor 2 dem Triebstrang 10 zuschaltbar ist und somit beispielsweise die Beschleunigung des Fahrzeuges erhöhbar ist.

Der Hydromotor 3 wird zum Antrieb des Fahrzeuges in Pfeilrichtung 19 mit der unter statischem Druck stehenden Hydraulikflüssigkeit durchströmt, wobei der Förderstrom von dem Antriebsmanagement 7 in Abhängigkeit von der Lastanforderung an das Hybridtriebwerk einstellbar ist. Die momentane Lastanforderung ist dem Antriebsmanagement durch ein entsprechendes Lastsignal eines Signalgebers, etwa eines Gaspedals 14 bekannt. Die Hydraulikflüssigkeit aus dem Hochdruckspeicher 8 wird durch den Betrieb des Hydromotors 3 entspannt und durch eine Rohrleitung 25 in einen Niederdruckspeicher geleitet. Die im Niederdruckspeicher 9 gesammelte, entspannte Hydraulikflüssigkeit kann mittels einer Pumpe zur Überwindung des Druckunterschiedes in den Hochdruckspeicher 8 zur Wiederverwendung als Antriebsmittel des Hydromotors 3 gefördert werden. Die Pumpe ist vom Triebstrang 10 des Hybridtriebwerkes 1 antreibbar und wird insbesondere während der Bremsvorgänge des Fahrzeuges von dem Antriebsmanagement 7 in Betrieb genommen, wobei die Pumpleistung als Teil der Bremsleistung am Triebstrang 10 abfällt und die Pumpe von der dynamischen Bremsenergie angetrieben wird. Mit der Bremsrekuperation durch Umwandlung der dem Triebstrang 10 entzogenen kinetischen Energie in statischen Druck der Hydraulikflüssigkeit im Hochdruckspeicher 8 wird der Wirkungsgrad des Hybridtriebwerkes 1 deutlich gesteigert und Kraftstoff gespart. Der Betrieb der Pumpe durch Kupplung an den Triebstrang 10 des Hybridfahrzeuges wird durch das Antriebsmanagement 7 veranlaßt, dem der Beginn und die Dauer eines Bremsvorganges des Fahrzeuges durch Zuführung eines Bremssignals bei Betätigung eines Signalgebers, etwa eines Bremspedals 15, angezeigt wird. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Hydromotor 3 zum Betrieb als Pumpe umschaltbar. Wird die Welle 26 des Hydromotors 3 bei geschlossener Kupplung 17 vom Triebstrang 10 angetrieben, so saugt der als Pumpe betriebene Hydromotor 3 in der strichliert dargestellten Pfeilrichtung 20 Hydraulikflüssigkeit aus dem Niederdruckspeicher 9 und drückt sie in den Hochdruckspeicher 8. Die Pumpe kann jedoch auch als separates Bauteil zwischen dem Niederdruckspeicher 9 und dem Hochdruckspeicher 8 angeordnet sein.

Dem Antriebsmanagement 7 wird ein Meßsignal 22 mit Aussage über das augenblickliche Energieniveau des Hochdruckspeichers 8, das heißt der gespeicherten Flüssigkeitsmenge und dem statischen Druck, zugeleitet und mit einem vorgegebenen Regelwert des Energieniveaus, vorzugsweise etwa der Hälfte des Speichervolumens, verglichen. Liegt das ermittelte Energieniveau beispielsweise infolge mehrerer Bremsrekuperationen hintereinander über dem Regelwert, so veranlaßt das Antriebsmanagement 7 die Zuschal-

tung des Hydromotors 3. Bei gleichbleibender Lastanforderung 14 regelt das Antriebsmanagement 14 den Förderstrom des zugeschalteten Hydromotors 3 infolge des statischen Druckes im Hochdruckspeicher 8 unter Anpassung an die Leistungsabgabe des Verbrennungsmotors 2 durch Vergleich der jeweiligen Drehzahlen und unter Einbeziehung weiterer Betriebsparameter des Hybridtriebwerkes 1.

Dies ermöglicht im Normalbetrieb des Hybridtriebwerkes mit eingeschaltetem Verbrennungsmotor 2 sowohl im Falle der Fahrzeugabbremung eine Bremsrekuperation als auch eine plötzliche Erhöhung des Leistungsangebotes des Hybridtriebwerkes 1 durch Zuschaltung des Hydromotors 3 zur Erreichung maximaler Beschleunigungswerte beispielsweise zum Einleiten von Überholvorgängen anderer Fahrzeuge.

Die Krafteinleitung des Hydromotors 3 in den Triebstrang 10 erfolgt im Ausführungsbeispiel hinter einem Schaltgetriebe 12 des Triebstranges 10, die Einkupplung kann jedoch auch mit der gleichen vorteilhaften Wirkung auf der dem Verbrennungsmotor 2 benachbarten Seite des Schaltgetriebes 12 erfolgen. Im Normalbetrieb des Hybridtriebwerkes 1 mit dem Verbrennungsmotor 2 wird der Hydromotor 3 vom Triebstrang 10 abgekoppelt oder in Leerlaufstellung gebracht, so daß keine Verlustleistungen durch den kraftlos mitlaufenden Hydromotor auftreten.

Vor dem Abschalten des Triebwerkes kann die Energieniveauregelung im Hochdruckspeicher 8 durch das Antriebsmanagement 7 automatisch oder manuell durch den Fahrer außer Kraft gesetzt werden, um durch sofortiges Einschalten des Pumpbetriebes des Hydromotors 3 eine möglichst vollständige Füllung des Hochdruckspeichers 8 zu erreichen, gegebenenfalls unterstützt durch eine vom Antriebsmanagement 7 gesteuerte Nachlaufunktion, beispielsweise durch Abkuppelung bremsender Nebenaggregate, damit bei Wiederstart genügend Energie im Hochdruckspeicher vorhanden ist.

Beim Start des Triebwerkes ermittelt das Antriebsmanagement aus den zugeführten Meßsignalen 21, 22 der Temperatur des Katalysators 5 und des Energieniveaus des Hochdruckspeichers 8 die notwendige Brennzeit des Brenners 6 bis zum Erreichen der vorgegebenen Betriebstemperatur des Katalysators 5 und weiter die sich aus dem Füllstand ergebende maximale Antriebszeit des Hydromotors 3. Sofern die ermittelte Heizdauer bis zum Erreichen der Betriebstemperatur länger ist als die zur Verfügung stehende Antriebszeit des Hydromotors 3, sperrt das Antriebsmanagement zunächst die Freigabe des Hydromotors 3 und erlaubt dessen Inbetriebnahme erst dann, wenn die erwartete Betriebszeit des Hydromotors 3 länger ist als die verbleibende Brennzeit zur Katalysator-Vorwärmung. Die Betriebsgrößen des Hybridtriebwerkes, insbesondere die Freigabe des Hydromotors 3 und damit die Möglichkeit zur Inbetriebnahme des Hybridtriebwerkes 1, können dem Fahrer des Kraftfahrzeuges auf einem entsprechenden Display angezeigt werden.

Patentansprüche

1. Hybridtriebwerk für ein Fahrzeug mit einem Verbrennungsmotor (2) und einer alternativ oder zusätzlich einschaltbaren emissionsfreien Antriebsquelle (3), wobei in einer Auslaßleitung (4) des Verbrennungsmotors (2) ein Katalysator (5) zur Abgasreinigung angeordnet ist, welcher mittels einer Heizeinrichtung (6) auf seine Betriebstemperatur erwärmbar ist, die als Minimaltemperatur zum Start des Verbrennungsmotors (2) einem elektronischen Antriebsmanagement (7) vorgebar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Hybridtriebwerk (1) einen Hydromotor (3) aufweist, welcher

aus einem Hochdruckspeicher (8) mit einer unter statischem Druck stehenden Hydraulikflüssigkeit als Antriebsmittel speisbar ist.

2. Hybridtriebwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Rohrleitung (25) von einem Niederdruckbehälter (9) zur Aufnahme der vom Hydromotor (3) entspannten Hydraulikflüssigkeit zum Hochdruckbehälter (8) eine Pumpe angeordnet ist, welche über eine Kupplung (17) mit einem Triebstrang (10) des Hybridtriebwerkes (1) drehmomentübertragend verbindbar ist.

3. Hybridtriebwerk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß Kupplungen (13, 17) am Triebstrang (10) für den Verbrennungsmotor (2), den Hydromotor (3) und die Pumpe durch Schaltungen zum Antriebsmanagement (7) steuerbar sind.

4. Hybridtriebwerk nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Hydromotor (3) eine Wechselvorrichtung zum Betrieb als Pumpe aufweist.

5. Hybridtriebwerk nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (17) des Hydromotors (3) eine Elektromagnetkupplung (17) ist.

6. Hybridtriebwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung ein Brenner (6) ist, welcher vorzugsweise mit Kraftstoff aus dem Tank für den Verbrennungsmotor (2) betreibbar ist.

7. Hybridtriebwerk nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Brenner (6) einen elektrisch beheizbaren Brennerkatalysator (16) aufweist.

8. Verfahren zum Betrieb eines Hybridtriebwerkes (1) für ein Fahrzeug, mit einem Verbrennungsmotor (2) und einer zusätzlich oder alternativ einschaltbaren emissionsfreien Antriebsquelle (3), wobei ein elektronisches Antriebsmanagement (7) nach Aktivierung durch einen Fahrer eine Heizeinrichtung (6) eines Katalysators (5) zur Abgasreinigung in einer Auslaßleitung (4) des Verbrennungsmotors (2) einschaltet und den Start des Verbrennungsmotors (2) nach Erreichen einer vorgegebenen Betriebstemperatur des Katalysators (5) freigibt, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsmanagement (7) während der Vorwärmphase des Katalysators (5) einen Hydromotor (3) in Betrieb nimmt, welcher vom Förderstrom einer aus einem Hochdruckspeicher (8) unter statischem Druck ausströmenden Hydraulikflüssigkeit angetrieben wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsmanagement (7) entsprechend der Lastanforderung (14) an das Triebwerk (1) den Förderstrom steuert.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Pumpe zur Befüllung des Hochdruckspeichers (8) aus einem Niederdruckspeicher (9), in dem die vom Hydromotor (3) entspannte Hydraulikflüssigkeit gesammelt wird, mit einem Triebstrang (10) des Hybridtriebwerkes (1) gekuppelt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe während der Bremsvorgänge des Fahrzeuges von der dynamischen Bremsenergie angetrieben wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsmanagement (7) das Energieniveau des Hochdruckspeichers (8) erfaßt und bei höherem Energieniveau als einem vorgegebenen Regelwert, vorzugsweise etwa die Hälfte des gesamten Speichervolumens, den Hydromotor (3) in Betrieb nimmt.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß das Antriebsmanagement (7) während der Aufwärmphase des Katalysators (5) aus der Temperaturmessung am Katalysator (5) die Restzeit bis zum Erreichen der Betriebstemperatur bestimmt und den Start des Hydromotors (3) bei Unterschreiten einer aus dem Energieniveau des Hochdruckspeichers (8) ermittelten maximalen Betriebszeit des Hydromotors (3) freigibt.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbrennungsmotor (2) während der Vorwärmphase des Katalysators (5) vom Triebstrang (10) abgekuppelt ist und nach dem Start parallel zum Hydromotor (3) zugekuppelt wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsmanagement (7) zum Vorwärmen des Katalysators (5) einen vorzugsweise mit Kraftstoff des Verbrennungsmotors (2) betreibbaren Brenner (6) zündet.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Zündung des Brenners (6) eine elektrische Aufheizung eines Brennerkatalysators (16) erfolgt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

